

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-134753
(43) Date of publication of application : 01.06.1993

(51) Int. Cl.

G05D 3/12
G01B 21/00
G05D 3/00
H01L 21/027
H01L 21/68

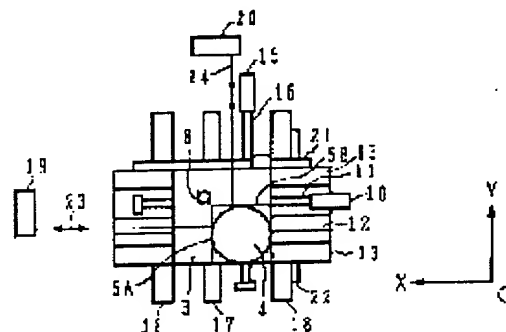
(21) Application number : 03-299129 (71) Applicant : HITACHI LTD
(22) Date of filing : 14.11.1991 (72) Inventor : TSUNODA MASAHIRO
ASAII SUUYOU
KOBAYASHI TOSHITAKA

(54) POSITIONING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To make it possible to measure the position of a wafer, etc., with high accuracy without being affected by the deformation caused by the change of a centroid position due to the moving of a moving part or by the deformation caused by temperature and humidity, etc., in a wafer positioning device, etc.

CONSTITUTION: The positioning device is one positioning an object to be positioned 4 such as a wafer, etc., and is provided with first measuring devices 19, 20 for positioning an area regarding the object to be positioned 4 and second measuring devices 21, 22 for positioning areas other than this area regarding the object to be positioned 4. The first measuring devices 19, 20 are laser measuring devices and have corresponding mirrors 5A, 5B for measurement by utilizing the side surface of a holding device holding an object to be positioned 1. As for the second measuring devices 21, 22, a linear scale or other laser measuring devices, for instance, are used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-134753

(43) 公開日 平成5年(1993)6月1日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
G05D 3/12	A	9179-3H	H01L 21/30	311	C
G01B 21/00	C	7907-2F		311	H
G05D 3/00	A	9179-3H			
H01L 21/027					
21/68	F	8418-4M			

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-299129

(22) 出願日 平成3年(1991)11月14日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 角田 正弘

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所那珂工場内

(72) 発明者 浅井 枢容

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所那珂工場内

(72) 発明者 小林 敏孝

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所那珂工場内

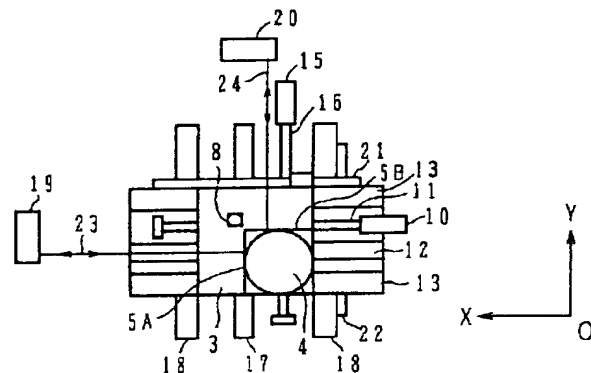
(74) 代理人 弁理士 春日 譲

(54) 【発明の名称】 位置決め装置

(57) 【要約】

【目的】 ウェハ位置決め装置等において、その可動部の移動による重心位置変化に伴う変形や、温度及び湿度等による変形の影響を受けないで、ウェハ等の位置を高精度で測長できる構成を有する。

【構成】 位置決め装置は、ウェハ等の被位置決め物体の位置決めを行うものであり、被位置決め物体に関する領域を位置決めするための第1の測長器と、被位置決め物体に関する前記領域以外の領域を位置決めするための第2の測長器を備える。第1の測長器はレーザ測長器であり、被位置決め物体を保持する保持装置の側面を利用して対応する測長用ミラーを有する。第2の測長器は、例えばリニアスケールや他のレーザ測長器が用いられる。



3: トップテーブル 19: X軸レーザ測長器
4: ウェハ 20: Y軸レーザ測長器
5A, 5B: 平面ミラー 21, 22: リニアスケール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被位置決め物体の位置決めを行う位置決め装置において、前記被位置決め物体に関する領域を位置決めするための第 1 の測長器と、被位置決め物体に関する前記領域以外の領域を位置決めするための第 2 の測長器を備えることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の位置決め装置において、前記第 1 の測長器はレーザ測長器であり、被位置決め物体を保持する保持装置の側面を利用して対応するレーザ測長用ミラーが配置されることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の位置決め装置において、前記第 2 の測長器はリニアスケールであることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の位置決め装置において、前記第 2 の測長器は、被位置決め物体を保持する保持装置を支持する支持装置の側面を平面ミラーとして利用する他のレーザ測長器であることを特徴とする位置決め装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は位置決め装置に関し、特に、半導体集積回路の製造に使用される半導体装置、例えば縮小投影露光装置や電子線描画装置等の試料台において利用されるものであり、高精度な位置決めに適した構造を有する位置決め装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】近年、半導体集積回路の高集積化に伴い、半導体製造装置の性能向上が要求される。特に縮小投影露光装置は、半導体集積回路の原画であるレティクルとウェハの相対位置を高精度で計測する必要があるため、ウェハ位置決め装置の精度向上が重要になっている。現在のウェハ位置決め装置は、位置決めの駆動装置として、粗動と微動の 2 系統を有し、最終的な位置決めを微動により調整している。またウェハ位置決めのための位置計測には、レーザ測長器を使用している。位置計測には 1 系統のレーザ測長装置を設けているだけであるため、高精度の測長を要求されないその他の測長の場合にも、レーザ測長器を使用する。

【 0 0 0 3 】以下に、図 5 と図 6 を参照して、従来の典型的なウェハ位置決め装置を具体的に説明する。図 5 はウェハ位置決め装置の平面図、図 6 は正面図である。縮小投影露光装置等に使用されるウェハ位置決め装置は、ウェハを保持し且つ要求される位置にウェハを移動させる試料台 1 と、試料台 1 の位置を計測することによりこの試料台にセットされたウェハの位置を計測するレーザ測長系とを含む。試料台 1 の上には微動機構 2 が配置され、微動機構 2 の上にはトップテーブル 3 が配置される。トップテーブル 3 の上には、真空吸着作用によりウェハ 4 を保持するウェハチャック 5 と、レーザ光を反射

する X 平面ミラー 6 及び Y 平面ミラー 7 と、半導体集積回路の原画であるレティクルとの相対位置を計測する相対位置センサやレティクルのパターンをウェハ上で縮小するための縮小レンズを透過した照明光の光量分布を測定する照度センサ等を含むセンサ 8 が、所定の位置関係にて配置される。また微動機構 2 には、X 軸方向の微小移動と Z 軸回りの微小回転移動を行う X 軸圧電素子と、Y 軸方向の微小移動を行う Y 軸圧電素子と、Z 軸方向の微小移動と X 軸及び Y 軸回りの微小回転移動を行う 3 本の Z 軸圧電素子が設けられる。試料台 1 の下部に移動機構が設けられる。試料台 1 は、X 方向に移動できるように X テーブル 9 の上に配置される。X テーブル 9 には、X 方向用モータ 10 の回転変位を X 軸方向の直線変位に変換する X 送りねじ 11 と、試料台 1 の X 軸方向移動を案内する X 軸ヨーイングガイド 12 及び 2 本の X 軸ピッチングガイド 13 を備える。更に基台 14 には、Y 方向用モータ 15 の回転変位を Y 軸方向の直線変位に変換する Y 送りねじ 16 と、Y 軸方向移動を案内する Y 軸ヨーイングガイド 17 及び 2 本の Y 軸ピッチングガイド 18 が設けられる。その他に、X テーブル 9 の上には試料台 1 と共に移動する Z 方向のレベリング機構が配置される。

【 0 0 0 4 】またレーザ測長系は、X 軸レーザ測長器 19 と Y 軸レーザ測長器 20 から構成される。X 軸レーザ測長器 19 は X 平面ミラー 6 に対向し、Y 軸レーザ測長器 20 は Y 平面ミラー 7 に対向する。レーザ測長系では、各平面ミラーの位置を測長してトップテーブル 3 の位置を求め、その後各平面ミラー 6、7 とウェハチャック 5 の間の所定の距離に基づいてウェハ 4 の位置を最終的に求める。

【 0 0 0 5 】上記の如く試料台 1 の周辺部は複雑な構成を有し、微動機構 2 の各圧電素子や X テーブル 9 等の配置位置が、理想とする配置位置と必ずしも一致しない。そのため、微動機構 2 の各圧電素子や X、Y、Z の各モータの作動によって可動部が移動したとき、可動部全体の重心位置が変化したり、又は可動部が部分的に変形したりする。その結果、可動部の最上部に位置するトップテーブル 3 が変形する。トップテーブル 3 が変形すると、測長の基準位置である各平面ミラー 6、7 とウェハチャック 5 との距離が微小変化し、ウェハ 4 の位置を高精度に計測することが困難となる。

【 0 0 0 6 】上記の問題を解決するため、従来、トップテーブル 3 の厚みを厚くし、剛体性を高める方法が合った。この解決策では、装置全体が大型化し、振動の問題を誘発する。また他の解決策として、トップテーブルと下部の可動部との間に弾性ヒンジ等を介設することにより、可動部の変形をトップテーブルに伝えないように構成することも考えられている。しかし、この解決策では、温度や湿度の変化によりトップテーブル自体が伸縮変形するのを防ぐことができない。このような問題は、

ウェハの大型化に伴い、トップテーブル 3 の寸法が大きくなり、各平面ミラー 6, 7 とウェハチャック 5 の間の距離が増すので、特に大きな問題となってくる。

【0007】なお、その他の関連技術としては、特開昭 61-42930 号及び実願昭 62-35989 号等を挙げることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述の如く、ウェハ 4 及びウェハチャック 5 の大型化、トップテーブル 3 の大型化に伴って、温度や湿度が原因でトップテーブル 3 の変形し、ウェハの高精度位置計測の信頼性が低下することが顕著になるおそれがある。そこで、ウェハ及びウェハチャックの大型化、トップテーブルの大型化の場合にも、ウェハの高精度位置計測を可能とする測定系が要求される。

【0009】本発明の目的は、ウェハ位置決め装置等の可動部の移動による重心位置変化に伴う変形や、温度及び湿度等による変形の影響を受けないで、ウェハ等の位置を高精度で測長できる構成を有した位置決め装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る位置決め装置は、ウェハ等の被位置決め物体の位置決めを行う位置決め装置であり、被位置決め物体に関する領域を位置決めするための第 1 の測長器と、被位置決め物体に関する前記領域以外の領域を位置決めするための第 2 の測長器を備えるように構成される。

【0011】前記の構成において、好ましくは、第 1 の測長器はレーザ測長器であり、被位置決め物体を保持する保持装置の側面を利用して対応するレーザ測長用ミラーが配置される。

【0012】前記の構成において、好ましくは、第 2 の測長器はリニアスケールである。

【0013】前記の構成において、第 2 の測長器は、被位置決め物体を保持する保持装置を支持する支持装置の側面を平面ミラーとして利用する他のレーザ測長器である。

【0014】

【作用】本発明による位置決め装置では、被位置決め物体を搭載するチャック部材の側面に直接に被位置決め物体の位置計測を行う第 1 測長器の測長用ミラーを設けることにより、位置決め装置の重心位置変化や、トップテーブルの変化、更に温度、湿度の変化に伴う試料台の変形の影響を受けることなく、高精度な被位置決め物体の位置計測が可能になり、被位置決め物体が大型化しても、被位置決め物体を高精度で位置決めすることができる。また精度が要求されない他の測長には、第 2 の測長を利用して測長を行う。

【0015】

【実施例】以下に、本発明の実施例を添付図面に基づい

て説明する。図 1 及び図 2 は本発明に係る位置決め装置の第 1 実施例を示し、図 1 は平面図、図 2 は正面図である。この位置決め装置は、ウェハ位置決め装置である。図 1 及び図 2 において、ウェハ位置決め装置の基本的構成は、図 5 及び図 6 で説明したウェハ位置決め装置と同じである。ここで、構成の概略を再度説明する。試料台 1 の上には、X, Y, θ の各方向の移動機構及びレベリング機構を構えた微動機構 2 が配置され、微動機構 2 の上にはトップテーブル 3 が配置される。トップテーブル 3 の上には、ウェハ 4 を保持するウェハチャック 5 と各種のセンシングを行うセンサ 8 が配置される。試料台 1 は X テーブル 9 の上に配置される。X テーブル 9 には、X 方向用モータ 10 及び X 送りねじ 11 と、X 軸ヨーイングガイド 12 及び 2 本の X 軸ピッチングガイド 13 を備える。更に基台 14 には、Y 方向用モータ 15 及び Y 送りねじ 16 と、Y 軸ヨーイングガイド 17 及び 2 本の Y 軸ピッチングガイド 18 が設けられる。レーザ測長系として、更に、X 軸レーザ測長器 19 と Y 軸レーザ測長器 20 が配置される。

【0016】上記の構成において、ウェハチャック 5 の平面形状は、図 1 に示す如く、例えば正方形の形状を有する。このウェハチャック 5 の形状によって、X 軸レーザ測長器 19 に対向する面 5A と Y 軸レーザ測長器 20 に対向する面 5B が形成され、これらの面 5A, 5B にはそれぞれ平面ミラーが設けられる。この平面ミラーは、例えば面 5A, 5B に直接に加工される。従って、X 軸レーザ測長器 19 から与えられるレーザ光 23 は平面ミラー 5A で反射され、Y 軸レーザ測長器 20 から与えられるレーザ光 24 は平面ミラー 5B で反射される。平面ミラー 5A, 5B を作るに当たって、例えば、各面にカニゼンメッキを施し、その面を鏡面加工することにより平面ミラーを形成する。

【0017】上記構成に加えて、本装置には X リニアスケール 21 と Y リニアスケール 22 が設けられる。

【0018】本装置では、X 軸レーザ測長器 19 及び Y 軸レーザ測長器 20 と、X リニアスケール 21 及び Y リニアスケール 22 とにより、位置計測が行われる。X リニアスケール 21 と Y リニアスケール 22 は、主に試料台 1 の位置計測を行い、試料台 1 に搭載されているセンサ 8 等の出力を得る動作、及びウェハ 4 を搬入・搬出の位置に移動する動作など、ウェハ領域以外の比較的に高精度な位置計測や位置決めを必要としない移動時の位置計測を行う。また X 軸レーザ測長器 19 と Y 軸レーザ測長器 20 は、前述の如くウェハチャック 5 の側面の平面ミラー 5A, 5B を利用して高精度な位置計測や位置決めを必要とするウェハ領域内で位置計測を行う。こうして、X 軸レーザ測長器 19 と Y 軸レーザ測長器 20 のレーザ光を反射させる平面ミラーをウェハチャック 5 の側面に直接加工することにより、その取付部品による余分なスペースを排除する。従って、ウェハ領域内の各位置

と平面ミラーの距離が最小となる。以上のように、ウェハ 4 の位置決めについては、ウェハ 4 に最も近い箇所であるウェハチャック 5 の側面に平面ミラーを設けることによって位置計測を行うようにしたため、トップテーブル 3 が位置計測に介在しない。このため、トップテーブル 3 が大型になったとしても、ウェハの位置決めには何の影響も与えず、極めて精度の高い位置決めを行うことができる。

【0019】次に図 3 及び図 4 を参照して他の実施例について説明する。図 3 はウェハ位置決め装置の平面図、図 4 は正面図である。図 3 及び図 4 において、図 1 及び図 2 で説明した要素と同一の要素には、同一の符号を付す。図 3 及び図 4 において、このウェハ位置決め装置では、X 軸レーザ測長器 1 9 及び Y 軸レーザ測長器 2 0 の各台座 2 5 に段差を設けて、台座 2 5 のそれぞれにて、高い段に X 軸レーザ測長器 1 9 及び Y 軸レーザ測長器 2 0 を配置して、低い段には試料台用 X 軸レーザ測長器 2 6 と試料台用 Y 軸レーザ測長器 2 7 が配置される。一方、試料台 1 の各試料台用レーザ測長器 2 6、2 7 に対向する面には、平面ミラー 1 A、1 B を設ける。かかる構成によって、試料台用 X 軸レーザ測長器 2 6 からのレーザ光 2 8 が平面ミラー 1 A によって反射され、試料台用 Y 軸レーザ測長器 2 7 からのレーザ光が平面ミラー 1 B によって反射されるように構成される。台座 2 5 には、各試料台用レーザ測長器 2 6、2 7 から出射されるレーザ光が透過できるように孔 3 0 が形成される。

【0020】上記構成において、位置計測は、高精度な計測・位置決めを必要とするウェハ領域内では、X 軸レーザ測長器 1 9 と Y 軸レーザ測長器 2 0 によって行い、前記実施例と同様にウェハチャック 5 の側面の平面ミラー 1 A、1 B の位置を計測する。ウェハ領域以外の位置計測では、別の試料台用 X 軸レーザ測長器 2 6 と試料台用 Y 軸レーザ測長器 2 7 と、レーザ光を反射させる平面ミラー 5 A、5 B を備えた試料台 5 によって位置計測を行う。この第 2 の実施例によれば、試料台 5 の微小変形の影響を受けることなく直接ウェハ 4 の位置計測ができるので、高精度の位置決めが可能となる。

【0021】なお、前記の実施例において、レーザ測長器 2 6、2 7 の配置位置の高さを高くして、ウェハチャック 5 の平面ミラー 5 A、5 B を利用してレーザ光を反射できるように構成することもできる。かかる構成によれば、例えばウェハチャック 5 の平面ミラー 5 A にレーザ測長器 1 9、2 6 からのレーザ光を照射し、その反射光を測定することにより、2 つの測定に基づき、ウェハチャック 5 の微小な回転を計測することができる。上記と同様な計測を、平面ミラー 5 A、5 B の 2 つの平面ミラーに対して行うことにより、ウェハチャック 5 の微小傾斜を計測することができる。

【0022】前記実施例では、ウェハ位置決め装置について説明したが、ウェハ以外の他のものでも同様に適用

することができる。

【0023】前記の位置決め装置は、例えば半導体製造装置に適用される。また前記位置決め装置の 2 系統の測長系は、被加工物の加工領域と加工領域以外の領域の 2 つの領域を有する工作機械にも適用することができる。

【0024】なお 2 系統の測長系を有する位置決め装置の構成において、測長系を切り替える場合において、原点リセットを行う構成を設けることが望ましい。

【0025】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように本発明によれば、次の効果を奏する。

1. ウェハの位置を、トップテーブルを介在させることなく、直接に計測することが可能なので、高精度な位置決めが可能となる。
2. ウェハチャックの側面又は試料台の側面を、測長用平面ミラーとすることにより試料台の小形化が可能となり、位置決め装置を小形化することができる。更に半導体製造装置を小形化できる。
3. 以上の効果により軽量化を達成でき、駆動時の加振力低減が可能となり、装置のウェハ処理能力を向上できる。
4. また、高精度計測を要する必要ストロークの減少、及び必要精密加工面積の減少により、作業性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の位置決め装置の平面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例の位置決め装置の正面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施例の位置決め装置の平面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例の位置決め装置の正面図である。

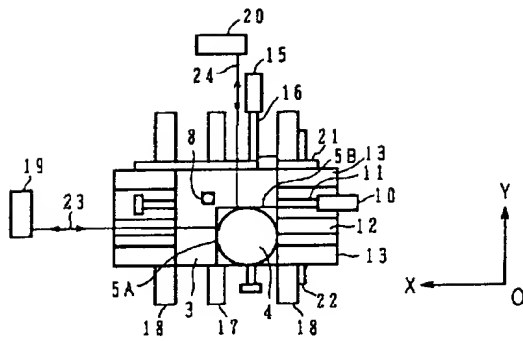
【図 5】従来の位置決め装置の平面図である。

【図 6】従来の位置決め装置の正面図である。

【符号の説明】

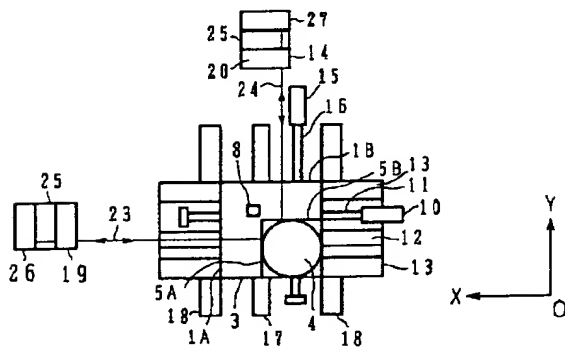
- | | |
|----------|----------------|
| 1 | 試料台 |
| 1 A, 1 B | 平面ミラー |
| 2 | 微動機構 |
| 3 | トップテーブル |
| 4 | ウェハ |
| 5 | ウェハチャック |
| 5 A, 5 B | 平面ミラー |
| 9 | X 軸レーザ測長器 |
| 1 9 | X 軸レーザ測長器 |
| 2 0 | Y 軸レーザ測長器 |
| 2 1, 2 2 | リニアスケール |
| 2 6 | 試料台用 X 軸レーザ測長器 |
| 2 7 | 試料台用 Y 軸レーザ測長器 |

【図1】



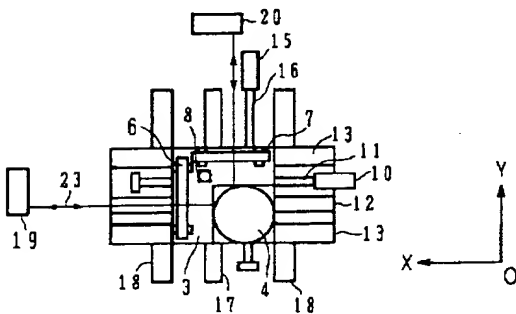
3: トップテーブル 19: X軸レーザ測長器
4: ウェハ 20: Y軸レーザ測長器
5A, 5B: 平面ミラー 21, 22: リニアスケール

【図3】

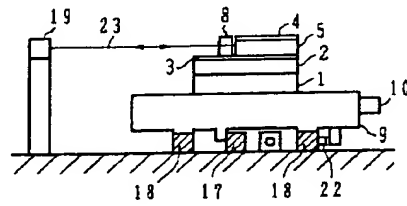


1A, 1B: 平面ミラー
26: 試料台用X軸レーザ測長器
27: 試料台用Y軸レーザ測長器

【図5】

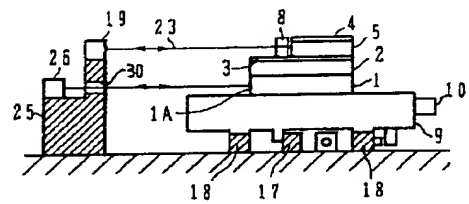


【図2】

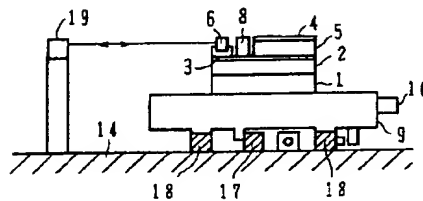


1: 試料台 5: ウェハチャック
2: 電動機構 9: Xテーブル

【図4】



【図6】



フロントページの続き